

不同实验室指标对肺炎支原体肺炎诊断价值的探讨

吕梦然^{1,2*#}, 吕 艳¹, 王奇坤¹, 孙立荣²

¹青岛大学附属威海市立第二医院儿科, 山东 威海

²青岛大学附属医院儿童血液肿瘤科, 山东 青岛

收稿日期: 2026年8月7日; 录用日期: 2026年9月1日; 发布日期: 2026年9月8日

摘 要

目的: 探讨血凝指标、乳酸脱氢酶(LDH)、C-反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)及血浆白蛋白在重症支原体肺炎患儿中的价值。方法: 收集2022年6月~2024年6月于青岛大学附属威海市立第二医院儿科住院治疗的支原体肺炎(MPP)患儿115例, 进行回顾性分析。按病情严重程度分为重症组(SMPP组)45例、非重症组(NSMPP组)70例。比较两组患儿实验室指标包括血凝指标、LDH、CRP、PCT及血浆白蛋白的变化及与临床的相关性。结果: 1) SMPP患儿的D-二聚体(D-D)水平明显高于NSMPP患儿, 凝血酶原时间(PT)延长, 凝血酶时间(TT)缩短, 差异具有统计学意义($P < 0.05$), FIB水平无统计学差异($P > 0.05$)。2) SMPP患儿LDH、CRP、PCT明显高于NSMPP患儿, 白蛋白水平则低于NSMPP ($P < 0.05$)。3) 在SMPP患儿中, 存在CRP及PCT增高的患儿对治疗的反应较正常患儿稍差, 应用糖皮质激素时间较长, 且肺部影像学大片状影比例增高, 出现胸腔积液、脓气胸、肺不张、肺气肿等肺部并发症的比例亦增高。当出现LDH + D-D或D-D + FIB增高时, 伴或不伴有TT缩短(短于NSMPP $\bar{x}$)时, 患儿发生塑形性支气管炎概率增加。结论: NSMPP与SMPP患儿相比, CRP、PCT、LDH、血浆白蛋白及血凝指标, 对临床鉴别有提示作用。

关键词

肺炎支原体肺炎, 重症, 血凝指标, LDH, PCT, CRP, 白蛋白, 儿童

Exploration of the Diagnostic Value of Different Laboratory Indicators for *Mycoplasma pneumoniae* Pneumonia

Mengran Lyu^{1,2*#}, Yan Lyu¹, Qikun Wang¹, Lirong Sun²

¹Department of Pediatrics, Weihai Second Hospital of Qingdao University, Weihai Shandong

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 吕梦然, 吕艳, 王奇坤, 孙立荣. 不同实验室指标对肺炎支原体肺炎诊断价值的探讨[J]. 临床医学进展, 2026, 16(9): 813-821. DOI: 10.12677/acm.2026.1693109

²Department of Pediatric Hematology and Oncology, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

Received: August 7, 2026; accepted: September 1, 2026; published: September 8, 2026

Abstract

Objective: To explore the value of blood coagulation indicators, lactate dehydrogenase (LDH), C-reactive protein (CRP), procalcitonin (PCT), and plasma albumin in children with severe mycoplasma pneumonia pneumonia. **Method:** A retrospective analysis was conducted on 115 children with *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia (MPP) who were hospitalized in the pediatric department of Weihai Municipal Second Hospital affiliated with Qingdao University from June 2022 to June 2024. According to the severity of the condition, there were 45 cases in the severe group (SMPP group) and 70 cases in the non severe group (NSMPP group). Compare the changes in laboratory indicators, including coagulation index, LDH, CRP, PCT, and plasma albumin, between two groups of pediatric patients and their correlation with clinical outcomes. **Result:** 1) The levels of D-dimer (D-D) in SMPP patients were significantly higher than those in NSMPP patients, with prolonged prothrombin time (PT) and shortened thrombin time (TT), and the differences were statistically significant ($P < 0.05$ for both). There was no statistically significant difference in FIB levels ($P > 0.05$). 2) The levels of LDH, CRP, and PCT in SMPP patients were significantly higher than those in NSMPP patients, while the levels of albumin were lower than those in NSMPP patients (all $P < 0.05$). 3) In children with SMPP, those with elevated levels of CRP and PCT have slightly poorer response to treatment compared to normal children, longer use of glucocorticoids, and an increased proportion of large patchy shadows in lung imaging. The incidence of pulmonary complications such as pleural effusion, pneumothorax, atelectasis, and emphysema also increases. When there is an increase in LDH + D-D or D-D + FIB, with or without TT shortening (shorter than NSMPP $\bar{x}$), the probability of children developing plastic bronchitis increases. **Conclusion:** Compared with SMPP patients, CRP, PCT, LDH, Plasma albumin and coagulation indicators have a suggestive effect on clinical differentiation.

Keywords

Mycoplasma pneumoniae Pneumonia, Severe Illness, Blood Coagulation Index, LDH, PCT, CRP, Albumin, Children

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

社区获得性肺炎(Community Acquired Pneumonia, CAP)是儿童期尤其是婴幼儿常见感染性疾病,是儿童住院的最常见原因,也是 5 岁以下儿童死亡的首位病因[1] [2]。肺炎支原体(*Mycoplasma pneumoniae*, MP)作为 CAP 的重要病原体之一,在 CAP 患儿中的检出率较高[3],肺炎支原体肺炎(*Mycoplasma pneumoniae* Pneumonia, MPP)是我国 5 岁及以上儿童最主要的社区获得性肺炎[4]。MPP 患儿起病急,主要临床表现为咳嗽、发热、喘息、气促等,且无明显特异性,随着病情进展还可引起严重的肺外表现及全身性疾病,如关节炎、脑炎、心包炎、肾功能损伤、溶血性贫血等,严重威胁患儿生命安全[5]。近年来已有研究称 CRP、PCT、LDH 及 D-D、ATIII 等凝血指标及血浆白蛋白在重症肺炎的研究中均显示一定的

临床价值。但 FIB 及 TT、PT 等血凝指标在重症肺炎早期预测价值报道较少,且多种指标联合预测价值报道亦少。本研究通过对 115 例肺炎支原体肺炎患儿住院资料进行分析,以比较儿童重症和非重症肺炎支原体肺炎相关实验室指标情况并分析其危险因素,为临床诊治该类患儿提供参考。

2. 对象与方法

2.1. 研究对象

回顾性收集 2022 年 6 月~2024 年 6 月于青岛大学附属威海市立第二医院儿科住院治疗的 MPP 患儿 115 例,其中重症支原体肺炎(SMPP)组 45 例,非重症支原体肺炎(NSMPP)组 70 例。所有 MPP 患儿及 SMPP 患儿临床症状、实验室指标均符合《儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023 年版)》[4]诊断标准,即痰液或肺泡灌洗液 MP-DNA 阳性。

排除标准:1) 吸入性及过敏性等非感染性肺炎;2) 合并肺结核、肺栓塞或肺肿瘤等其他类型肺部疾病者;3) 合并自身免疫性疾病者或原发性凝血功能异常患儿;4) 存在其他慢性疾病既往史或合并严重代谢、神经功能异常及营养不良者;5) 临床资料不全的患儿;6) 家属依从性差,不能配合治疗的患儿。

2.2. 实验室检查与正常值标准

抽取患儿治疗前晨起空腹静脉血,采用罗氏 cobas c70 生化检测仪检测白蛋白、乳酸脱氢酶(LDH),采用 cobas e602 仪器检测降钙素原(PCT),采用 sysmex XN-350 血常规检测仪器检测血小板(PLT)数值。采用国赛检测 C 反应蛋白(CRP),采用宏石检测支原体 DNA (MP-DNA)。采用 STAR-MAX 全自动凝血分析仪检测:凝固法检测纤维蛋白原(FIB)、检测凝血酶时间(TT)及凝血酶原时间(PT)、冻干型白陶土凝固法检测活化部分凝血酶原时间(APTT)、乳胶免疫比浊法检测 D-二聚体(D-D)。

正常值标准:白细胞(WBC): $4 \sim 10 \times 10^9/L$, 白蛋白(ALB): 39~53 g/L, 乳酸脱氢酶(LDH): 80~285 U/L, 血小板(PLT): $187 \sim 475 \times 10^9/L$, C 反应蛋白(CRP): 0~10 mg/L, 降钙素原(PCT): 0~0.04 ng/ml, 血凝正常值:活化部分凝血酶原时间(APTT): 28~43.5 s, 凝血酶原时间(PT): 11~15 s, 凝血酶时间(TT): 14~21 s, 纤维蛋白原(FIB): 2~4 g/L, D-二聚体(D-Dimer): 0~1 mg/L。

2.3. 数据收集及分组

通过标准化表格收集患儿数据,包括年龄、性别、住院时长等基本信息、部分临床表现及实验室检查结果、肺部影像学表现、纤维支气管镜镜下表现和支气管肺泡灌洗液病原学检测结果。将 MPP 患儿分为两组,SMPP 组与 NSMPP 组。

2.4. 统计学分析

所有的统计分析均采用 SPSS27.0 统计软件对数据进行统计分析。计量资料以例数、均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$)表示,计数资料用构成比(%)表示。计数资料比较采用 χ^2 检验、秩和检验;计量资料比较,符合正态性及方差齐性检验的采用 t 检验,不符合则采用秩和检验。确定 $P < 0.05$,提示差异有统计学意义; $P > 0.05$,提示差异无统计学意义。

3. 结果

3.1. 临床资料特征

NSMPP 与 SMPP 患儿临床一般资料,见表 1。

Table 1. Basic characteristics
表 1. 基本特征

基本特征	NSMPP 组(n = 70)	SMPP 组(n = 45)	t/ χ^2	P
性别			0.292	0.598
男	40 (57.14)	28 (62.22)		
女	30 (42.86)	17 (37.78)		
年龄[M (P25~P75)]/岁	6.20 (4.98~7.00)	6.14 (4.92~8.00)	t = 0.152	0.879
住院天数[M (P25~P75)]/d	7.76 (6.00~8.25)	10.00 (7.50~11.50)	t = 5.049	<0.001
入院前已使用抗生素[n%]	66 (94.29)	44 (97.78)	$\chi^2 = 0.803$	0.370

3.2. 实验室检查

SMPP 组 CRP、PCT、LDH 明显高于 NSMPP 患儿，白蛋白数值低于 NSMPP 患儿，见表 2。

Table 2. Laboratory indicators of SMPP and NSMPP children ($\bar{x} \pm s$)
表 2. SMPP 与 NSMPP 患儿实验室指标($\bar{x} \pm s$)

组别	CRP (mg/L)	PCT (ng/ml)	白蛋白(g/L)	PLT ($\times 10^9/L$)	LDH (U/L)
NSMPP 组(n = 70)	10.71 $\pm$ 17.80	0.11 $\pm$ 0.07	43.36 $\pm$ 3.03	292.83 $\pm$ 83.90	266.84 $\pm$ 54.25
SMPP 组(n = 45)	20.73 $\pm$ 31.05	0.42 $\pm$ 0.85	39.92 $\pm$ 4.01	274.07 $\pm$ 85.71	406.11 $\pm$ 226.19
χ^2/t	2.199	3.030	5.221	0.995	4.946
P	0.030	0.003	<0.001	0.248	<0.001

在血凝检验指标中，SMPP 患儿的 PT 延长，TT 缩短，D-D 水平高于 NSMPP 患儿，差异具有统计学意义(P < 0.01)。两组患儿在 APTT、FIB、AT-III 的差异无统计学意义，见表 3。

Table 3. Coagulation parameters in children with SMPP and NSMPP ($\bar{x} \pm s$)
表 3. SMPP 与 NSMPP 患儿血凝指标($\bar{x} \pm s$)

组别	APTT (s)	FIB (g/L)	PT (s)	TT (s)	D-Dimer (mg/L)	ATIII (%)
NSMPP 组(n = 70)	37.70 $\pm$ 4.96	4.15 $\pm$ 0.81	13.53 $\pm$ 0.60	18.30 $\pm$ 1.09	0.84 $\pm$ 0.45	106.67 $\pm$ 11.17
SMPP 组(n = 45)	37.58 $\pm$ 5.31	4.22 $\pm$ 0.82	14.10 $\pm$ 1.01	17.79 $\pm$ 1.32	2.20 $\pm$ 3.98	105.51 $\pm$ 11.48
χ^2/t	0.117	-0.771	-3.828	2.249	-2.821	0.537
P	0.907	0.658	<0.001	0.026	0.006	0.593

3.2.1. 单项指标异常的临床意义

45 例 SMPP 患儿中，26 例患儿 CRP 增高，19 例正常。增高者应用激素时间明显延长。30 例患儿 LDH 升高，15 例正常，增高者发生支气管塑性的风险增高。23 例患儿 PCT 增高，22 例正常，增高者激素使用天数明显延长，肺部影像学为大片状影的患儿比例增高。18 例患儿白蛋白低于正常值，27 例白蛋白正常，白蛋白降低组在相关临床特征上无明显差异性，见图 1。

在血凝指标中，25 例患儿 D-Dimer 高于正常值，20 例 D-Dimer 正常，增高组发生支气管塑形的比例明显增高，差异存在统计学意义，见表 4。

临床特征 分组	住院天数	发热时间	激素使用天数	肺部影像学特征		肺内并发症	支气管镜下特点		
	(d)	(d)	(d)	斑片/片状/条索状	大片状		气管支气管内膜炎	支气管塑型	黏膜坏死
CRP 增高组 (n=26)	10.12±3.47	6.42±2.93	6.69±2.53	11	15	5	19	5	2
CRP 正常组 (n=19)	9.84±2.12	5.78±2.37	4.63±2.59	12	7	3	14	3	1
χ^2/t	t=0.304	t=0.775	t=2.676	$\chi^2=-1.910$	$\chi^2=1.910$	$\chi^2=0.089$	-	$\chi^2=1.063$	$\chi^2=0.002$
P	0.763	0.442	0.011	0.167	0.167	0.776	-	0.303	0.965
PCT 增高组 (n=23)	9.87±2.96	6.26±2.49	7.09±2.33	8	15	6	16	4	2
PCT 正常组 (n=22)	10.14±3.00	6.05±2.97	4.50±2.50	15	7	2	13	2	1
χ^2/t	t=-0.300	t=0.259	t=3.588	$\chi^2=-4.469$	$\chi^2=4.469$	$\chi^2=2.222$	-	$\chi^2=0.404$	$\chi^2=0.011$
P	0.765	0.797	<0.001	0.035	0.035	0.136	-	0.523	0.917
LDH 增高组 (n=30)	10.23±3.00	6.40±2.90	6.23±2.80	14	16	6	21	6	2
LDH 正常组 (n=15)	9.53±2.88	5.64±2.24	5.00±2.45	9	6	2	8	0	1
χ^2/t	t=0.758	t=0.339	t=0.384	$\chi^2=-0.711$	$\chi^2=0.711$	$\chi^2=0.304$	-	$\chi^2=4.494$	$\chi^2=0$
P	0.452	0.736	0.154	0.399	0.399	0.587	-	0.034	1.000
白蛋白降低组 (n=18)	9.61±3.57	6.50±2.77	6.94±3.08	8	10	5	11	4	1
白蛋白正常组 (n=17)	10.26±2.49	5.37±2.65	5.59±2.27	15	12	3	18	2	2
χ^2/t	t=-0.719	t=1.376	t=1.695	$\chi^2=-0.534$	$\chi^2=0.534$	$\chi^2=2.052$	-	$\chi^2=2.653$	$\chi^2=0.133$
P	0.476	0.176	0.097	0.465	0.465	0.152	-	0.103	0.715

注：并发症包括胸腔积液、脓气胸、肺不张、肺气肿等

Figure 1. Clinical characteristics of children with normal SMPP and abnormal single laboratory test group

图 1. 单项实验室检查异常组与正常 SMPP 患儿临床特征

Table 4. Clinical characteristics of children with elevated D-Dimer and normal SMPP

表 4. D-Dimer 增高与正常 SMPP 患儿临床特征

临床特征	D-Dimer 增高组(n = 25)	D-Dimer 正常组(n = 20)	χ^2/t	P
住院天数(d)	9.92 ± 3.17	10.10 ± 2.71	0.201	0.841
发热时间(d)	6.72 ± 2.85	5.42 ± 2.36	1.501	0.141
激素使用天数(d)	6.36 ± 2.58	5.15 ± 2.81	1.609	0.115
肺部影像学特征				
斑片/片状/条索状	11	12	-1.138	0.286
大片状	14	8	1.138	0.286
肺内并发症	6	2	1.490	0.222
支气管镜下特点	17	12		
气管支气管内膜炎	17	12	-	-
支气管塑型	6	0	4.494	0.034
黏膜坏死	2	1	0.134	0.714

3.2.2. 多项实验室指标异常的临床意义

16 例患儿 PCT + CRP 均增高，13 例患儿 PCT + CRP + LDH 同时增高，与其他组相比应用激素明显延长，且肺部影像学提示大片状影比例增高，当出现三者同时增高时，发生胸腔积液、脓气胸、肺不张、肺气肿等肺部并发症的比例亦增高。12 例患儿出现 PCT + CRP + D-D 同时增高，患儿肺部影像呈现大片状及出现肺部并发症比例增高。22 例患儿 LDH 及 D-D 同时增高，该组患儿发生塑形性支气管炎比例增高，差异均存在统计学意义，见图 2。

临床特征 分组	住院天数	发热时间	激素使用天数	肺部影像学特征		肺内并发症	支气管镜下特点		
	(d)	(d)	(d)	斑片/片状/条索状	大片状		气管支气管内膜炎	支气管塑型	黏膜坏死
CRP 增高组 + (n=16)	9.38±2.80	6.81±2.73	6.75±2.29	5	11	5	11	4	1
PCT 其他组 (n=29)	9.84±2.12	5.78±2.37	4.63±2.59	12	7	3	14	3	1
χ^2/t	t=-1.058	t=1.273	t=2.136	$\chi^2=-3.919$	$\chi^2=3.919$	$\chi^2=3.083$	-	$\chi^2=2.613$	$\chi^2=0.030$
P	0.296	0.210	0.038	0.048	0.048	0.079	-	0.103	0.862
CRP 增高组 + (n=13)	9.63±2.93	7.37±2.69	6.92±2.43	3	10	5	10	4	1
PCT 其他组 + (n=32)	10.16±2.99	5.66±2.56	5.22±2.42	18	11	3	18	2	2
LDH χ^2/t	t=-0.544	t=1.934	t=2.139	$\chi^2=-5.750$	$\chi^2=5.750$	$\chi^2=5.351$	-	$\chi^2=3.468$	$\chi^2=0.002$
P	0.583	0.060	0.038	0.016	0.016	0.021	-	0.063	0.965
CRP 增高组 + (n=12)	9.25±3.11	7.08±2.87	6.25±2.09	3	9	5	8	3	0
PCT 其他组 + (n=33)	10.27±2.89	5.79±2.56	5.51±2.66	20	13	3	21	3	3
D-D χ^2/t	t=-1.030	t=1.454	t=0.863	$\chi^2=-4.465$	$\chi^2=4.465$	$\chi^2=6.389$	-	$\chi^2=1.903$	$\chi^2=1.275$
P	0.309	0.153	0.393	0.035	0.035	0.011	-	0.168	0.259
LDH 增高组 + (n=22)	10.18±3.29	6.72±2.88	6.27±2.33	8	14	6	16	6	2
D-D 其他组 (n=23)	9.83±2.64	5.57±2.39	5.17±2.62	15	8	2	13	0	1
χ^2/t	t=0.272	t=0.738	t=0.783	$\chi^2=-3.748$	$\chi^2=3.748$	$\chi^2=3.206$	-	$\chi^2=6.147$	$\chi^2=0.179$
P	0.690	0.147	0.146	0.053	0.053	0.073	-	0.013	0.672

注：并发症包括胸腔积液、脓气胸、肺不张、肺气肿等

Figure 2. Clinical characteristics of children with normal SMPP and the group with multiple abnormal laboratory tests
图 2. 多项实验室检查异常组与正常 SMPP 患儿临床特征

在血凝指标中，17 例患儿出现 FIB + D-D 增高，19 例患儿出现 D-D 增高，伴随 TT 缩短(较 NSMPP 患儿 TT $\bar{x}$ 缩短)，16 例患儿出现 D-D 及 FIB 增高，TT 缩短，三组患儿与其他组相比，发生塑形性支气管炎的比例明显增高，差异存在统计学意义，见图 3。

临床特征 分组	住院天数	发热时间	激素使用天数	肺部影像学特征		肺内并发症	支气管镜下特点		
	(d)	(d)	(d)	斑片/片状/条索状	大片状		气管支气管内膜炎	支气管塑型	黏膜坏死
FIB 增高组 + (n=17)	10.00±3.06	6.64±2.87	6.27±2.33	13	9	4	13	5	0
D-D 其他组 (n=28)	10.00±2.85	5.82±2.55	5.64±2.77	15	8	4	16	1	3
χ^2/t	t=0.000	t=1.003	t=0.231	$\chi^2=-0.180$	$\chi^2=0.180$	$\chi^2=0.618$	-	$\chi^2=4.535$	$\chi^2=2.719$
P	1.000	0.321	0.819	0.672	0.672	0.432	-	0.033	0.099
D-D 增高 + TT 缩短 组 (n=19)	10.21±2.62	6.95±2.61	5.79±2.02	10	9	4	15	5	0
其他组 (n=26)	9.85±3.21	5.54±2.61	5.85±3.18	13	13	4	14	1	3
χ^2/t	t=0.406	t=1.787	t=0.068	$\chi^2=0.030$	$\chi^2=-0.030$	$\chi^2=0.241$	-	$\chi^2=4.769$	$\chi^2=2.349$
P	0.687	0.081	0.946	0.862	0.862	0.623	-	0.029	0.125
D-D+FIB 增高 + TT 缩短 组 (n=16)	10.19±2.83	6.88±2.80	5.88±2.19	3	9	5	8	3	0
其他组 (n=29)	9.90±3.05	5.72±2.56	5.80±3.02	20	13	3	21	3	3
χ^2/t	t=0.314	t=1.396	t=0.095	$\chi^2=-0.538$	$\chi^2=0.538$	$\chi^2=0.886$	-	$\chi^2=6.897$	$\chi^2=1.773$
P	0.755	0.185	0.924	0.463	0.463	0.347	-	0.009	0.183

注：并发症包括胸腔积液、脓气胸、肺不张、肺气肿等

Figure 3. Clinical characteristics of children with normal SMPP and the group with abnormal multiple coagulation tests
图 3. 多项血凝检查异常组与正常 SMPP 患儿临床特征

3.3. 临床用药

115 例患儿入院后均首选大环内酯类药物(阿奇霉素、红霉素)抗感染治疗,部分患儿在一线治疗效果不加的情况下,换用二线四环素类药物(多西环素)抗支原体治疗。普通组患儿中,有 8 例(11%)患儿应用多西环素抗支原体治疗,重症组患儿中有 16 例(36%)患儿应用多西环素治疗。在住院天数及应用激素时间上无统计学意义($P > 0.05$),对于 CRP、PCT 等指标增高患儿,予大环内酯类或四环素类联合头孢菌素及青霉素类药物抗感染治疗,其中 NSMPP 患儿中,联合用药患儿较单一用药患儿,激素使用时间有所缩短,差异存在统计学意义($P < 0.05$),见表 5。

Table 5. Clinical medications

表 5. 临床用药

项目	住院天数	激素使用时间	F	P
普通组应用大环内酯类(n = 62)	7.81 ± 1.85	3.76 ± 1.91	0.394	0.532
普通组应用四环素类(n = 8)	7.38 ± 1.60	3.25 ± 2.71	0.452	0.503
普通组单一用药(n = 35)	7.77 ± 1.85	4.17 ± 1.84	0.004	0.948
普通组联合用药(n = 35)	7.74 ± 1.82	3.23 ± 2.07	4.051	0.048
重症组应用大环内酯类(n = 29)	10.21 ± 2.87	9.63 ± 3.14	0.397	0.532
重症组应用四环素类(n = 16)	5.55 ± 2.77	6.31 ± 2.65	0.800	0.376
重症组单一用药(n = 22)	9.77 ± 2.67	10.22 ± 3.23	0.253	0.618
重症组联合用药(n = 23)	6.05 ± 2.61	5.61 ± 2.87	0.284	0.597

3.4. 出院后随访

出院后每周随访一次,并发塑形性支气管炎患儿发生气道高反应性比例明显增高(73%)。

4. 讨论

MP 易累及上、下呼吸道[6]。可通过侵入呼吸道粘附于呼吸道上皮,发生免疫炎症反应,进而诱发肺炎[7]。SMPP 的发生多与患儿的发病年龄、CRP、LDH 等因素有关[8] [9]。

CRP 是机体重要的炎症相关生化指标,CRP 的升高,与病情严重程度有关,是过强免疫炎症反应的标志[10]。本研究显示,SMPP 患儿 CRP 明显增高,与其他学者研究一致,提示肺组织损伤重且伴有并发症,如胸腔积液、肺不张等。

MPP 可以影响凝血平衡,导致器官栓塞或血栓形成,有研究指出[11]具备以下 4 项指标中的 3 项即可以考虑高凝状态: 1) D-D 升高; 2) TT、APTT 缩短; 3) PT 缩短; 4) 抗凝血酶Ⅲ活性 $\leq 70\%$ 。本研究显示,SMPP 患儿存在 D-D 的升高及 TT 的缩短,均可能与支原体感染后机体出现高凝状态有关,因此需要重视凝血相关指标在重症病例及疑似病例中的预警作用。D-D 水平增高提示纤维蛋白的形成和溶解,是体内高凝状态和继发性纤溶亢进的分子标志物之一。近年来,D-D 也被报道为与疾病严重程度相关的生物标志物,是不良预后的预测因子。SMPP 患儿 D-D 水平增高,可能与过度炎症反映引起血管内皮损伤所致,血管内皮中胶原物质暴露,刺激凝血功能造成高凝状态,进而引发患儿 D-D 水平升高。TT 主要反映了凝血酶生成和作用过程,以及纤维蛋白原向纤维蛋白转化的能力。当机体受到 MP 感染后,MP 可以直接侵害微血管内皮细胞,干扰内皮细胞的保护功能,引起内皮细胞的激活和损伤,导致组织因子上调,暴露的组织因子与血液接触,通过内外源性凝血途径激活凝血因子,导致凝血机制激活、生理性抗

凝活性减低以及纤溶系统活性下降,形成高凝状态[6][12]。

LDH 是一种糖酵解酶,正常状态下人体含量较少,但如果细胞发生损伤引起乳酸堆积,可增加其血清浓度,且其浓度水平与细胞损伤程度密切相关,MPP 患儿因炎症反应造成肺细胞损伤,随着病情进展,血清 LDH 水平随之升高[13]。

MP 感染易引起塑形性支气管炎,可能与炎性细胞和介质作用使支气管壁增厚,管腔炎性狭窄,毛细血管通透性增加,腺体分泌增多,混合脱落上皮、多核白细胞等在支气管腔内聚集[14]。本研究支原体肺炎患儿支气管内膜均存在炎性病变。有学者认为,气道变态反应是 I 型塑形性支气管炎的主要原因[15]。所以对于 SMPP 患儿早期识别和处理,减少塑形性支气管炎的发生,至关重要。

综上所述,SMPP 患儿与 NSMPP 患儿相比,LDH、CRP、PCT、D-D 明显增高,白蛋白减低。存在 CRP 及 PCT 增高的患儿对治疗的反应较正常患儿稍差,应用糖皮质激素时间较长,且肺部影像学大片状影比例增高,出现胸腔积液、脓气胸、肺不张、肺气肿等肺部并发症的比例亦增高。当出现 LDH + D-D 或 D-D + FIB 增高时,伴或不伴有 TT 缩短(短于 NSMPP 平均值)时,患儿发生塑形性支气管炎概率增加。结论: NSMPP 与 SMPP 患儿相比,CRP、PCT、LDH、血浆白蛋白及血凝指标对临床鉴别有提示作用。塑形性支气管炎患儿后期发生气道高反应性的比例增高。本研究尚存在一定的局限性,为单中心、小样本回顾性研究,不能完全排除不同年龄儿童本身的发育特性所致临床差异,亟需收集更多的病例资料,并进行相关的前瞻性研究,以早期临床识别 SMPP 患儿,提高临床治疗和预后水平。

声 明

该研究经医院伦理委员会备案(伦理号: WHFY-YXLLWYH-L2025017)。

参考文献

- [1] 中华医学会儿科学分会呼吸学组,《中华儿科杂志》编辑委员会. 儿童社区获得性肺炎管理指南(2013 修订)(上)[J]. 中华儿科杂志, 2013, 51(10): 745-752.
- [2] 中华人民共和国国家卫生健康委员会, 国家中医药局办公室. 儿童社区获得性肺炎诊疗规范(2019 年版)[J]. 中华临床感染病杂志, 2019, 12(1): 6-13.
- [3] 殷勇, 陆权, 闫晓莉. 肺炎支原体感染的流行病学[J]. 中华儿科学杂志, 2016, 54(2): 91-93.
- [4] 国家卫生健康委办公厅关于印发儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023 年版)的通知[EB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2023-02/16/content_5741770.htm, 2023-02-06.
- [5] 陈迎春. 小儿重症肺炎支原体肺炎的临床特点及诊治方案研究[J]. 当代医学, 2020, 26(3): 152-153.
- [6] 杨白云, 韩晓华. 儿童肺炎支原体肺炎相关高凝状态及炎症指标的临床研究进展[J]. 国际儿科学杂志, 2022, 49(4): 270-273.
- [7] 王秀芳, 宋哲, 胡文洁, 等. 儿童肺炎支原体肺炎气道黏液栓塞的临床指标分析[J]. 国际儿科学杂志, 2017, 44(9): 656-658.
- [8] 荆小袁, 陆敏. 儿童重症肺炎支原体肺炎的高危因素分析[J]. 上海医学, 2019, 42(1): 27-31.
- [9] 黄艳华, 张永兰. 儿童重症肺炎支原体肺炎的相关危险因素分析[J]. 中国临床医生杂志, 2018, 46(7): 863-865.
- [10] 中华医学会儿科学分会呼吸学组,《中华实用儿科临床杂志》编辑委员会. 儿童肺炎支原体肺炎诊治专家共识(2015 年版)[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2015, 30(17): 1304-1308.
- [11] 马兰, 王晓红, 李楠. 儿童肺炎支原体肺炎凝血异常及相关指标的研究进展[J]. 国际儿科学杂志, 2023, 50(10): 678-683.
- [12] 余刚, 崇蕾, 苏苗赏, 张海邻. 儿童肺炎支原体肺炎 50 例临床特征与高凝状态研究[J]. 医学研究杂志, 2019, 48(2): 114-116.
- [13] 吴显熠, 杨超. 外周血 PCT、LDH、NLR 在重症肺炎早期诊断及预后评估中的价值[J]. 标记免疫分析与临床, 2023, 30(7): 1118-1121, 1153.

-
- [14] 李小乐, 郭伟, 董汉权, 宁静, 任立歆, 徐勇胜, 万莉雅, 刘福军. 儿童塑形性支气管炎 30 例临床分析[J]. 广西医学, 2016, 38(9): 1239-1241, 1244.
- [15] 穆世茵, 邹映雪, 郭永盛, 黄冰, 高微微, 张甜, 文兴达. 儿童重症肺炎支原体肺炎发生塑形性支气管炎的预测因素[J]. 中华儿科杂志, 2024, 62(9): 861-866.